

PERANCANGAN ULANG TANGKAI CANGKUL BERBASIS ERGONOMI

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapat derajat Sarjana Teknik Industri**



ANDREAS SIDOL SINAGA

14 06 7918

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2018

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul

PERANCANGAN ULANG TANGKAI CANGKUL BERBASIS ERGONOMI

yang disusun oleh

Andreas Sidol Sinaga

14 06 07918

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 26 November 2018

Dosen Pembimbing,

D.M. Ratna Tungga D, S.Si, M.T.

Tim Penguji,

Penguji 1,

DM. Ratna Tungga D, S.Si, M.T.

Penguji 2,

Kristanto Agung Nugroho, S.T., M.Sc.,

Penguji 3

Anugrah Kusumo Pamosoaji, S.T., M.T

Yogyakarta, 26 November 2018

Universitas Atma Jaya Yogyakarta,

Fakultas Teknologi Industri,



Dekan,

FAKULTAS
TEKNOLOGI INDUSTRI

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andreas Sidol Sinaga

NPM : 14 06 07918

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul “Perancangan Ulang Tangki Cangkul Berbasis Ergonomi” merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2018/2019 yang bersifat original dan tidak mengandung plagiasi dari karya manapun.

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar sarjana yang telah diberikan oleh Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 16 November 2018

Yang menyatakan,

Andreas Sidol Sinaga

HALAMAN PERSEMBAHAN

Proses perkuliahan yang telah ditempuh penulis di Universitas Atma Jaya ini diakhiri dengan pengerjaan tugas akhir ini. Segala proses yang terjadi didalamnya tidak lepas dari bantuan pihak-pihak yang ada disekitar penulis. Penulis hendak mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan seluruh keluarga yang selalu mensupport dalam segala hal dan tak pernah putus berdoa demi kesuksesan anaknya.
2. Ibu Ratna sebagai dosen pembimbing yang telah membimbing hingga skripsi ini selesai.
3. Teman-teman kontrakan solid serta vivi yang mendukung serta selalu mendoakan hal yang baik
4. Teman Seperjuangan yang menjadi teman seperjuangan sepenanggungan selama berkuliah di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
5. Seluruh mahasiswa-mahasiswi Teknik Industri angkatan 2014 yang telah menjadi teman mengawali dunia perkuliahan ini.
6. Pak dukuh Wonosari yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk menemani penulis dalam mencari objek penelitian.
7. Segala pihak terkait yang belum disebutkan diatas. Terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan baik secara dukungan moral, doa dan lainnya. Semoga kita semua sukses dan hidup bahagia dimanapun kita berada.

KATA PENGANTAR

Ucapan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan berkat dan pencerahan dalam menempuh perkuliahan, khususnya dalam melaksanakan penelitian mulai dari awal hingga terselesaikannya penulisan laporan Tugas Akhir ini dan memenuhi syarat untuk menerima gelar sarjana. Tanpa penyertaan-Nya penulis mungkin tidak dapat menyelesaikan perkuliahan dengan lancar dan tepat waktu. Bunda Perawan Maria Tak Bernoda yang tanpa hentinya menyampaikan seluruh doa penulis kepada Putra-Nya.

Perjuangan selama perkuliahan dan penelitian tidak lepas dari bantuan-bantuan pihak lain, yaitu seluruh keluarga besar Universitas Atma Jaya Yogyakarta khususnya Fakultas Teknologi Industri yang telah memberikan ilmu dan fasilitas-fasilitas pendidikan yang mendukung pengembangan wawasan dan pengetahuan penulis dalam dunia perkuliahan. Ucapan terima kasih juga penulis berikan untuk Ibu Ratna selaku dosen pembimbing yang sudah membantu dan memberikan saran - saran yang sangat bermanfaat dalam pengerjaan tugas akhir ini.

Penelitian yang dilakukan adalah Perancangan Ulang Tangkai Cangkul Berbasis Ergonomi. Harapannya penelitian ini dapat bermanfaat bagi petani di wilayah penelitian. Penelitian ini tidak lepas dari berbagai keterbatasan dan kekurangan, baik yang disengaja maupun tidak disengaja. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penelitian yang lebih baik kedepannya. Semoga pihak yang berniat melakukan penelitian yang sama dapat menyempurnakan penelitian ini.

Penulis

DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	Hal
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Halaman Persembahan	iv
	Kata Pengantar	v
	Daftar Isi	vi
	Daftar Tabel	viii
	Daftar Gambar	ix
	Daftar Lampiran	x
	Intisari	xi
1	Pendahuluan	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Perumusan Masalah	3
	1.3. Tujuan Penelitian	3
	1.4. Batasan Masalah	3
2	Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	4
	2.1. Tinjauan Pustaka	4
	2.2. Penelitian Terdahulu	4
	2.3. Penelitian Sekarang	6
	2.4. Landasan Teori	7
3	Metodologi	17
	3.1. Jenis Penelitian	20
	3.2. Lokasi Penelitian	20
	3.3. Alat Penelitian	20
	3.4. Alir Proses Penelitian	23
4	Data dan Analisis Data	28
	4.1. Data Hasil Wawancara	28
	4.2. Data Hasil Pengukuran	29

	4.3. Analisis Data	34
5	Perancangan	38
	5.1. Perancangan dengan Metode Rasional	38
6	Implementasi	56
	6.1. Produk Inovasi Cangkul	56
	6.2. Analisis Biaya	56
	6.3. Implementasi	58
7	Kesimpulan dan Saran	63
	7.1. Kesimpulan	63
	7.2. Saran	63
	Daftar Pustaka	64
	Lampiran	67

DAFTAR TABEL

	HAL
Tabel 2.1. Klasifikasi beban kerja dan reaksi fisiologis	17
Tabel 4.1. Data Antropometri	29
Tabel 4.2. Dimensi cangkul petani sebelum perancangan	29
Tabel 4.3. Analisis REBA sebelum redesign (petani 1)	31
Tabel 4.4. Analisis REBA sebelum redesign (petani 2)	31
Tabel 4.5. Analisis REBA sebelum redesign (petani 3)	32
Tabel 4.6. Pengukuran luas area kerja dan denyut nadi	33
Tabel 4.7. Konsumsi energi petani	34
Tabel 4.8. Produktivitas petani	34
Tabel 4.9. Perhitungan rata-rata tiap dimensi	35
Tabel 4.10. Penjelasan gambar 4.1	36
Tabel 5.1. Penetapan Spesifikasi	41
Tabel 5.2. Pairwise Comparison Atribut	42
Tabel 5.3. <i>Costumer Competitive Evaluation</i>	48
Tabel 5.4. Pembangkitan alternative	49
Tabel 5.5. Alternatif Rancangan	50
Tabel 5.6. Deskripsi Skala 5 Titik	51
Tabel 5.7. Perhitungan Nilai Utilitas	54
Tabel 5.8. Fungsi Komponen	56
Tabel 6.1. Rincian Biaya	57
Tabel 6.2. REBA setelah <i>redesign</i> (petani 1)	59
Tabel 6.3. REBA setelah <i>redesign</i> (petani 2)	59
Tabel 6.4. REBA setelah <i>redesign</i> (petani 3)	60
Tabel 6.5. Pengukuran luas area kerja dan denyut nadi	61
Tabel 6.6. Klasifikasi beban kerja	61
Tabel 6.7. Konsumsi energi petani	61
Tabel 6.8. Produktivitas petani	62
Tabel 6.9. Perbandingan produktivitas petani	62

DAFTAR GAMBAR

	HAL
Gambar 2.1. Tujuan Ergonomi	7
Gambar 2.2. Distribusi normal dan perhitungan nilai persentil	8
Gambar 2.3. Dimensi pengukuran antropometri	12
Gambar 2.4. <i>REBA worksheet</i> (ergo-plus.com)	14
Gambar 2.5. Vektor Trigonometri	15
Gambar 2.6. Perbedaan power grip dan precision grip	16
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian	23
Gambar 3.2. Diagram alir metode rasional	25
Gambar 3.3. Diagram alir metode QFD	26
Gambar 3.4. Diagram alir metode <i>weigted objectives</i>	26
Gambar 4.1. Cangkul petani	30
Gambar 4.2. Aktivitas mencangkul petani	30
Gambar 4.3. Ilustrasi analisis panjang tangkai cangkul	36
Gambar 5.1. Pohon tujuan	39
Gambar 5.2. Gambar cangkul sebelum redesign	39
Gambar 5.3. Black box	40
Gambar 5.4. Transparant box <i>redesign</i> cangkul	40
Gambar 5.5. Direction Improvement	44
Gambar 5.6. Relationship	44
Gambar 5.7. Correlationship	46
Gambar 5.8. Difficulty	47
Gambar 5.9. Costumer competitive evaluation	48
Gambar 5.10. 3D view rancangan	55
Gambar 5.11. Fungsi tiap komponen cangkul	55
Gambar 5.12. Cangkul hasil rancangan	56
Gambar 6.1. Aktivitas mencangkul	58

DAFTAR LAMPIRAN

	HAL
Lampiran 1 : Daftar pertanyaan wawancara	67
Lampiran 2 : Dokumentasi petani	68
Lampiran 3 : <i>Quality Function Development</i>	70
Lampiran 4 : Gambar teknik	74



INTISARI

Cangkul merupakan alat pertanian yang digunakan untuk mengolah tanah sawah maupun lahan kering. Meskipun tradisional namun hingga saat ini alat tersebut masih banyak dipakai petani diseluruh daerah di Indonesia. Hampir seluruh warga di Desa Purwosari yang terletak di Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta bermata pencaharian sebagai petani. Keseharian petani di daerah ini tidak terlepas dari alat pertanian berupa cangkul. Hasil wawancara menunjukkan dari 8 petani yang diwawancarai mengalami nyeri pada bagian punggung, pinggang, serta lengan. Hal ini disebabkan karena dimensi cangkul yang digunakan tidak sesuai dengan ukuran antropometri. Para petani di daerah ini biasanya hanya membeli mata cangkul dan merakit sendiri tangkai cangkul. Ketidak sesuaian dari tinggi serta diameter tangkai tersebut yang menyebabkan timbul nya cedera serta membuat produktivitas kinerja petani menjadi tidak optimal. Maka dari itu perlu dilakukan perancangan ulang tangkai cangkul petani. Perancangan ini menggunakan metode rasional dan menghasilkan 8 alternatif rancangan tangkai cangkul. Melalui perhitungan utilitas didapatkan rancangan dengan nilai tertinggi adalah tangkai yang terbuat dari campuran kayu jati dan pipa besi medium hitam yang dirakit dengan sekrup pengikat, rivet, dan grip tangan. Tinggi tangkai yaitu 82,069cm dan diameter tangkai sebesar 2,88cm. Inovasi dari cangkul ini yaitu dapat dilepas dan disambung (*slide in slide out*) agar memudahkan petani dalam membawa nya, serta berat dari cangkul ini berkisar dari 1 kg – 1.9 kg.

Kata kunci : cangkul, antropometri, metode rasional